



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 101 04 035 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
B 29 C 53/42

②① Aktenzeichen: 101 04 035.0
②② Anmeldetag: 31. 1. 2001
④③ Offenlegungstag: 1. 8. 2002

DE 101 04 035 A 1

⑦① Anmelder:
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,
DE

⑦② Erfinder:
Pylipp, Norbert, 80802 München, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 199 34 545 C1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Verfahren zum Herstellen eines Kunststoff-Metall-Verbundkörpers

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Kunststoff-Metall-Verbundkörpers, wobei in einem Kunststoff-Formwerkzeug zunächst zumindest zwei aufeinanderliegende Metallbleche bevorzugt über einen gemeinsamen Durchbruch bezüglich der gemeinsamen Metallblech-Ebene formschlüssig miteinander verbunden werden und daraufhin in dem Formhohlraum des Formwerkzeuges und somit bevorzugt auch in den Durchbruch eine Kunststoffmasse eingebracht wird. Erfindungsgemäß werden die Metallbleche auch in der zur gemeinsamen Metallblech-Ebene senkrechten Richtung, d. h. bevorzugt in Richtung der Achse des Durchbruches betrachtet, formschlüssig miteinander verbunden. Die formschlüssige Verbindung kann als Clinchverbindung gestaltet sein, bevorzugt ist sie jedoch nach Art einer Nietverbindung oder einer Laschenverbindung gestaltet, wobei ein durch den Durchbruch des einen Metallbleches hindurchragender Laschenabschnitt des anderen Metallbleches auf der dem anderen Metallblech gegenüberliegenden Seite des einen Metallbleches zu diesem hin umgebogen wird. Dabei kann das Umbiegen des Laschenabschnittes durch eine geeignete Bewegung einer Formhälfte des Kunststoff-Formwerkzeuges oder eines in dieser beweglich angeordneten Stempels erfolgen.

DE 101 04 035 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Kunststoff-Metall-Verbundkörpers, wobei in einem Kunststoff-Formwerkzeug zunächst zumindest zwei aufeinanderliegende Metallbleche bezüglich der gemeinsamen Metallblech-Ebene formschlüssig miteinander verbunden werden und daraufhin in den Formhohlraum des Formwerkzeuges eine Kunststoffmasse eingebracht wird.

[0002] Bevorzugt können dabei die aufeinanderliegenden Metallbleche über einen gemeinsamen Durchbruch miteinander verbunden werden, so dass die in den Formhohlraum eingebrachte Kunststoffmasse auch in diesen Durchbruch gelangt, so wie dies aus der DE 195 00 790 A1 bekannt ist.

[0003] Die sog. Hybridbauteile, die aus zumindest zwei Komponenten, nämlich zumeist einem thermoplastischen Kunststoffelement sowie einem Metallblech oder dgl. bestehen, können dadurch hergestellt werden, dass ein sog. Metalleinleger, nämlich das Metallblech oder dgl., mit der Kunststoffmasse umspritzt wird. Ist der Metalleinleger selbst mehrteilig ausgebildet, so können diese einzelnen Metall-Teile miteinander umspritzt werden. Dabei können diese Metallteile beim Einlegen in das Kunststoff-Formwerkzeug, insbesondere Spritzgießwerkzeug, in die gewünschte Lage zueinander gebracht werden, wonach durch zwei fluchtende Bohrungen oder Durchbrüche in diesen Metallteilen die Kunststoffmasse hindurchgespritzt wird, so dass diese Metallteile quasi über einen Kunststoff-Niet miteinander verbunden werden. Nachteilig hieran ist, dass der Kraftfluss über den Kunststoffanteil erfolgt, was einen Steifigkeitsverlust zur Folge haben kann und was bei schlagartiger mechanischer Überbeanspruchung zu einer Unterbrechung des Kraftflusses führen kann. Alternativ können die Metallteile vor dem Einlegen in das Kunststoff-Formwerkzeug aneinander gefügt werden, bspw. durch Schweißen oder Nieten, wodurch jedoch nicht nur ein zusätzlicher Bearbeitungsschritt benötigt wird, sondern auch Toleranzprobleme entstehen können.

[0004] In der eingangs genannten Schrift, die zur Bildung des Oberbegriffs des Anspruchs 1 herangezogen ist, ist ein Herstellungsverfahren für die sog. Hybridbauteile in Form einer Kombination von Metallfügen bzw. -verpressen von wenigstens zwei Einzelblechen und Spritzgießen eines thermoplastischen Kunststoffes beschrieben. Dabei werden in einem ersten Schritt einzelne miteinander zu verbindende Bleche in das Spritzgießwerkzeug eingelegt und formschlüssig durch Fügen oder Verpressen miteinander verbunden und in einem zweiten Schritt durch Anspritzen mit thermoplastischem Kunststoff von Durchbrüchen im Bereich der Füge- bzw. Verpressungsstelle und/oder von anderen übereinanderliegenden Durchbrüchen der Einzelbleche miteinander und mit dem in der restlichen Kavität des Spritzgießwerkzeuges gebildeten Kunststoffteil verbunden.

[0005] Die sog. formschlüssige Verbindung, die bei diesem bekannten Stand der Technik (soweit in der DE 195 99 790 A1 gezeigt) erreicht werden kann, ist jedoch nur im wesentlichen in der Ebene der miteinander zu verbindenden Metallbleche wirksam. Tatsächlich werden nämlich bei diesem bekannten Stand der Technik die aufeinander liegenden Metallbleche gemeinsam mittels eines Stempels durchstoßen, wonach es zwar nicht mehr möglich ist, die Bleche in ihrer Ebene gegeneinander zu verschieben, wobei jedoch weiterhin das dem Stempel vor der Durchstoßbewegung näher liegende Blech vom darunter liegenden Blech abgehoben werden kann. In der zur gemeinsamen Metallblechebene im wesentlichen senkrechten Durchstoßrichtung betrachtet (diese ist gleich der sog. Achse des beim Durchstoßen gebildeten Durchbruches) liegt somit keine form-

schlüssige Verbindung vor.

[0006] In dieser besagten zur gemeinsamen Metallblechebene im wesentlichen senkrechten Richtung kann bei diesem bekannten Stand der Technik eine Kraftübertragung zwischen den beiden (oder mehreren) Metallblechen somit nur über die (nach dem Durchstoßen eingebrachte und danach ausgehärtete) Kunststoffmasse erfolgen, was jedoch in diversen Anwendungsfällen nicht ausreichend sein kann und daher unerwünscht ist. Insbesondere bei Beaufschlagung mit höheren Temperaturen kann nämlich das thermoplastische Kunststoffmaterial u. U. nicht mehr in der Lage sein, die ggf. hohen Kräfte (abhängig von der Geometrie und dem Einsatzgebiet eines solchermaßen hergestellten Hybridbauteils) zu übertragen.

[0007] Eine Abhilfemaßnahme für diese geschilderte Problematik aufzuzeigen, ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, dass die Metallbleche auch in der zur gemeinsamen Metallblech-Ebene senkrechten Richtung betrachtet formschlüssig miteinander verbunden werden. Vorteilhaftere Weiterbildungen sind Inhalt der Unteransprüche.

[0009] Zunächst sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die formschlüssige Verbindung keineswegs über einen Durchbruch erfolgen muss, vielmehr kann grundsätzlich auch eine geeignete formschlüssige Verbindung ohne Durchbruch hergestellt werden. Ein grundsätzlich bekanntes Beispiel hierfür ist eine sog. Clinchverbindung, wozu (lediglich beispielshalber) auf die deutsche Offenlegungsschrift 199 13 695 verwiesen wird. Nach der vorliegenden Erfindung nun wird eine solche bezüglich aller drei Dimensionen formschlüssige Verbindung zwischen zumindest zwei aufeinanderliegenden Blechen direkt in einem Kunststoff-Formwerkzeug hergestellt, in welchem anschließend diese dann formschlüssig miteinander verbundenen Bleche zumindest teilweise in eine Kunststoffmasse eingeschlossen werden, d. h. es wird in diesem Formwerkzeug an die Bleche eine Kunststoffmasse angeformt.

[0010] Dadurch, dass die hinsichtlich der Festigkeit und Kraftübertragung in allen drei Dimensionen optimale formschlüssige Verbindung im Kunststoff-Formwerkzeug hergestellt wird, erhält man zunächst einen optimierten Fertigungsablauf, der wenige Zwischentransporte und Werkzeugwechsel erfordert. Auch die eingangs genannten Toleranzprobleme, die dann auftreten, wenn die formschlüssige Verbindungsherstellung zwischen den Metallblechen und das Anformen der Kunststoffmasse an die Metallbleche in verschiedenen Werkzeugen erfolgt, werden durch das erfindungsgemäße Herstellverfahren vermieden.

[0011] Dabei kann analog dem eingangs genannten Stand der Technik die formschlüssige-Verbindung über einen gemeinsamen Durchbruch in den übereinander liegenden Metallblechen hergestellt werden, wobei diese formschlüssige Verbindung sowohl bezüglich der gemeinsamen Metallblech-Ebene als auch in Richtung der Achse des Durchbruchs (und somit senkrecht zur Metallblechebene) betrachtet wirkt und wobei die daraufhin in den Formhohlraum des Formwerkzeuges eingebrachte Kunststoffmasse auch in den Durchbruch gelangt. Dies gewährleistet eine optimale Verbindung zwischen den Metallblechen und der Kunststoffmasse.

[0012] Bevorzugt ist die formschlüssige Verbindung nach Art einer Nietverbindung oder einer Laschenverbindung gestaltet, wobei ein durch den Durchbruch des einen Metallblechs hindurchragender Laschenabschnitt des anderen Metallbleches auf der dem anderen Metallblech gegenüberliegenden Seite des einen Metallblechs zu diesem hin umgebogen wird. Schon alleine durch diese im Kunststoff-Form-

werkzeug hergestellte Verbindung sind die Metall-Bleche in allen drei Dimensionen ausreichend fest miteinander verbunden. Eine dementsprechende Belastung des nach dem Herstellen dieser tatsächlich absolut formschlüssigen Verbindung eingebrachten und danach ausgehärteten Kunststoffmaterials ist somit ausgeschlossen.

[0013] Die als bevorzugt vorgeschlagene formschlüssige Verbindung (in Form einer sog. Niet- oder Lascheverbindung) ist dabei auch noch innerhalb eines Kunststoff-Formwerkzeuges relativ einfach herstellbar und ist dennoch ausreichend stabil. Eine besonders einfache Gestaltung des zur Durchführung des vorgeschlagenen Verfahrens erforderliche Formwerkzeuges ergibt sich dabei, wenn das Umbiegen des sog. Laschenabschnittes des einen Metallbleches in Richtung auf die Oberfläche des anderen Metallbleches durch eine geeignete Bewegung einer Formhälfte dieses Kunststoff-Formwerkzeuges erfolgt. Andererseits kann es im Hinblick auf die Gestaltung des Formhohlraumes günstiger sein, wenn das Umbiegen des besagten Laschenabschnittes bzw. allgemein das für die Herstellung der formschlüssigen Verbindung erforderliche Umformen durch eine geeignete Bewegung eines in einer Formhälfte des Kunststoff-Formwerkzeuges beweglich angeordneten Stempels erfolgt.

[0014] Im folgenden wird die Erfindung anhand verschiedener, lediglich prinzipiell dargestellter Ausführungsbeispiele weiter erläutert, wobei in sämtlichen Figuren gleiche Elemente mit den gleichen Bezugsziffern versehen sind.

[0015] Die Fig. 1.0 und 2.0 zeigen einen Längsschnitt durch zwei übereinander liegende, im Kunststoff-Formwerkzeug miteinander verbindende Bleche, ehe diese formschlüssige Verbindung hergestellt und insbesondere ehe das Kunststoffmaterial aufgebracht oder eingebracht wurde.

[0016] Fig. 1.1 zeigt diese beiden Bleche in der Ausgestaltung nach Fig. 1.0 im Kunststoff-Formwerkzeug gemäß einer ersten Ausführungsform nach Herstellung der formschlüssigen Verbindung und vor Einbringen der Kunststoffmasse in dieses Formwerkzeug.

[0017] Fig. 1.2a zeigt die beiden Metall-Bleche in der Ausgestaltung nach Fig. 1.0 im Kunststoff-Formwerkzeug gemäß einer zweiten Ausführungsform nach Herstellung der formschlüssigen Verbindung und vor Einbringen der Kunststoffmasse in dieses Formwerkzeug, während Fig. 1.2b entsprechendes nach Einbringen der Kunststoffmasse in das Kunststoff-Formwerkzeug zeigt.

[0018] Fig. 2.1a zeigt die beiden Metall-Bleche in der Ausgestaltung nach Fig. 2.0 in einem Kunststoff-Formwerkzeug nach Herstellung der formschlüssigen Verbindung und vor Einbringen der Kunststoffmasse in dieses Formwerkzeug, während Fig. 2.1b entsprechendes nach Einbringen der Kunststoffmasse in das Kunststoff-Formwerkzeug zeigt.

[0019] Mit der Bezugsziffer 1 ist ein erstes Metallblech und mit der Bezugsziffer 2 ein zweites Metallblech bezeichnet, die in einem Kunststoff-Formwerkzeug 3 in sämtlichen Dimensionen zunächst formschlüssig miteinander verbunden werden, ehe an diese dann miteinander verbundenen Metallbleche 1, 2 (noch im gleichen Kunststoff-Formwerkzeug 3 bzw. im Formhohlraum desselben liegend) eine Kunststoffmasse 4 angeformt, insbesondere angespritzt wird. Wie üblich besitzt das Formwerkzeug 3 dabei eine Oberform 3a sowie eine Unterform 3b, die zwischen sich den besagten Formhohlraum einschließen.

[0020] In der Figurenfolge 1.x ist die formschlüssige Verbindung der hier beiden Metallbleche 1, 2 nach Art einer Nietverbindung ausgebildet. Wie insbesondere aus Fig. 1.0 hervorgeht weist das erste Metallblech 1 hierzu einen bspw.

im wesentlichen kreisförmigen Durchbruch 5.1 auf, der durch Durchtrennen und plastisches Umformen des entsprechenden Blechbereiches erzeugt wird, d. h. der Durchbruch 5.1 wird durch einen durch das Umformen gebildeten sog. Laschenabschnitt 1a begrenzt, der im wesentlichen die Form eines Kreiszylinders aufweist. Auch das zweite Metallblech 2 ist mit einem Durchbruch 5.2 versehen, der durch Ausstanzen einer Kreisfläche gewonnen wird, wobei der Durchbruch 5.2 derart bemessen ist, dass der den Durchbruch 5.1 begrenzende Laschenabschnitt 1a wie in Fig. 1.0 dargestellt durch den Durchbruch 5.2 hindurch gesteckt werden kann.

[0021] Nachdem diese beiden Metallbleche 1, 2 in dem in Fig. 1.0 dargestellten Zustand im Formhohlraum eines Kunststoff-Formwerkzeuges liegen, wird daraufhin in diesem Kunststoff-Formwerkzeug 3 der Laschenabschnitt 1a des ersten Metallbleches 1 auf der diesem ersten Metallblech 1 gegenüberliegenden Seite des zweiten Metallbleches 2 zu diesem zweiten Metallblech 2 bzw. zur Oberfläche desselben hin umgebogen. Danach sind ähnlich einer Nietverbindung die beiden Metallbleche 1, 2, formschlüssig fest miteinander verbunden. Dabei ist diese formschlüssige Verbindung in sämtlichen Dimensionen wirksam, d. h. nicht nur in der (gemeinsamen) Ebene der beiden Metallbleche 1, 2, sondern auch in der hierzu senkrechten Richtung, die der Achse 5.3 des Durchbruchs 5.0 entspricht.

[0022] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1.1 erfolgt dieses beschriebene Umbiegen des Laschenabschnittes 1a durch die Schließbewegung der Oberform 3a des Kunststoff-Formwerkzeuges 3, wozu an der dem Formhohlraum zugewandten Innenseite dieser Oberform 3a ein dem gemeinsamen Durchbruch 5.0 beiden Metallbleche 1, 2, angepasster (und gegenüber der Oberform 3a unbeweglicher) Stempel 6' vorgesehen ist. Dabei ist der sog. gemeinsame Durchbruch 5.0 im wesentlichen gleich dem Durchbruch 5.1, nachdem dieser beim Umbiegen des Laschenabschnittes 1a nur geringfügig verändert wird. Indem somit mit einer Schließbewegung der Oberform 3a gemäß Pfeilrichtung 7 der sich im Querschnitt konisch erweiternde Stempel 6' in den Durchbruch 5.1 hineingefahren wird, wird bei dieser Schließbewegung der Laschenabschnitt 1a wie dargestellt umgebogen und der gemeinsame Durchbruch 5.0 herausgeformt. Dabei ist die besagte Pfeilrichtung 7 parallel zur bereits genannten Achse 5.3 des Durchbruchs 5.0.

[0023] Nachdem diese dargestellte formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Metallblechen 1, 2 hergestellt ist, kann die Kunststoffmasse in den verbleibenden freien Raum des Formwerkzeug-Formhohlraumes und somit auch in einen Teilbereich des gemeinsamen Durchbruchs 5.0 eingebracht werden, was in dieser Fig. 1.1 nicht gezeigt ist, wodurch schließlich der gewünschte Kunststoff-Metall-Verbindkörper (= das Hybridbauteil) gebildet wird.

[0024] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1.2a erfolgt das beschriebene Umbiegen des Laschenabschnittes 1a durch eine geeignete Verschiebe-Bewegung eines in der Oberform 3a des Kunststoff-Formwerkzeuges 3 beweglich angeordneten Stempels 6, der dem Formhohlraum zugewandt und in seinem Querschnitt wiederum dem zu bildenden Durchbruch 5.0 der beiden Metallbleche 1, 2, angepasst ist. Indem somit bei bereits geschlossenem Formwerkzeug 3 (d. h. die Oberform 3a liegt zumindest im Randbereich auf der Unterform 3b auf) der sich im Querschnitt konisch erweiternde Stempel 6 gemäß Pfeilrichtung 7 (bspw. gesteuert durch einen sog. Kernzug) in den Durchbruch 5.1 hineingefahren wird, wird bei dieser Verschiebebewegung der Laschenabschnitt 1a wie dargestellt umgebogen und der gemeinsame Durchbruch 5.0 herausgeformt.

[0025] Wenn diese in Fig. 1.2a dargestellte formschlüs-

sige Verbindung zwischen den beiden Metallblechen 1, 2 hergestellt ist, wird der Stempel 6 in eine Ausgangsposition zurückgefahren, wonach die Kunststoffmasse 4 in den verbleibenden freien Raum des Formwerkzeug-Formhohlraumes und somit auch in den gemeinsamen Durchbruch 5.0 eingebracht wird, wie dies in Fig. 1.2b im Endzustand dargestellt ist. Die Kunststoffmasse 4 bewirkt dabei eine zusätzliche Fixierung der beiden Metallbleche 1, 2 zueinander. Nach zumindest teilweise Aushärten dieser Kunststoffmasse 4 kann das fertige, durch die beiden Metallbleche 1, 2 sowie durch die entsprechend dem Formhohlraum des Formwerkzeuges 3 geformte Kunststoffmasse 4 gebildete Hybridbauteil (= der Kunststoff-Metall-Verbundkörper) dem Formwerkzeug 3 entnommen werden.

[0026] In der Figurenfolge 2.x ist die formschlüssige Verbindung der hier beiden Metallbleche 1, 2 nach Art einer Laschenverbindung ausgebildet. Wie insbesondere aus Fig. 2.0 hervorgeht weist das erste Metallblech 1 hierzu einen bspw. im wesentlichen rechteckigen Durchbruch 5.1 auf, der durch Durchtrennen und plastisches Umformen des entsprechenden Blechbereiches erzeugt wird, d. h. der Durchbruch 5.1 wird zu einer Seite hin durch einen durch das Umformen gebildeten sog. Laschenabschnitt 1a begrenzt, wobei dieser Laschenabschnitt 1a zunächst im wesentlichen senkrecht zur Ebene des ersten Metallbleches 1 steht. Auch das zweite Metallblech 2 ist mit einem Durchbruch 5.2 versehen, der durch Ausstanzen einer schlitzförmigen Rechteckfläche gewonnen wird, wobei der Durchbruch 5.2 derart bemessen ist, dass der Laschenabschnitt 1a wie in Fig. 2.0 dargestellt durch den schlitzförmigen Durchbruch 5.2 hindurch gesteckt werden kann.

[0027] Wenn nun diese beiden Metallbleche 1, 2 in dem in Fig. 2.0 dargestellten Zustand im Formhohlraum eines Kunststoff-Formwerkzeuges liegen, wird daraufhin in diesem Kunststoff-Formwerkzeug 3 der Laschenabschnitt 1a des ersten Metallbleches 1 auf der diesem ersten Metallblech 1 gegenüberliegenden Seite des zweiten Metallbleches 2 zu diesem zweiten Metallblech 2 bzw. zur Oberfläche desselben hin umgebogen. Danach sind über diese sog. Laschenverbindung die beiden Metallbleche 1, 2, formschlüssig fest miteinander verbunden. Dabei ist diese formschlüssige Verbindung in sämtlichen Dimensionen wirksam, d. h. nicht nur in der (gemeinsamen) Ebene der beiden Metallbleche 1, 2, sondern auch in der hierzu senkrechten Richtung, die der Achse 5.3 des Durchbruchs 5.0 entspricht.

[0028] Dabei erfolgt entsprechend Fig. 2.1a das (der bereits beschriebenen Fig. 1.2a analoge) Umbiegen des Laschenabschnittes 1a durch eine geeignete Verschiebe-Bewegung eines in der Oberform 3a des Kunststoff-Formwerkzeuges 3 beweglich angeordneten Stempels 6, der dem Formhohlraum zugewandt ist und eine für die Durchführung dieses Umbiegens geeignete Oberfläche besitzt. Indem somit bei bereits geschlossenem Formwerkzeug 3 (d. h. die Oberform 3a liegt zumindest im Randbereich auf der Unterform 3b auf) der Stempel 6 gemäß Pfeilrichtung 7 (bspw. gesteuert durch einen sog. Kernzug) ausgehend von einer (in Fig. 2.1b dargestellten) zurückgezogenen Ausgangsposition zum oben liegenden Metallblech 2 hingefahren wird, wird bei dieser Verschiebebewegung der Laschenabschnitt 1a wie dargestellt umgebogen und die bereits beschriebene formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Metallblechen 1, 2 hergestellt.

[0029] Anschließend wird der Stempel 6 gegen Pfeilrichtung 7 in seine Ausgangsposition zurückgefahren, wonach die Kunststoffmasse 4 in den verbleibenden freien Raum des Formwerkzeug-Formhohlraumes und somit auch in den gemeinsamen Durchbruch 5.0 eingebracht wird, wie dies in Fig. 2.1b im Endzustand dargestellt ist. Die Kunststoff-

masse 4 bewirkt dabei eine zusätzliche Fixierung der beiden Metallbleche 1, 2 zueinander. Nach zumindest teilweise Aushärten dieser Kunststoffmasse 4 kann das fertige, durch die beiden Metallbleche 1, 2 sowie durch die entsprechend dem Formhohlraum des Formwerkzeuges 3 geformte Kunststoffmasse 4 gebildete Hybridbauteil (= der Kunststoff-Metall-Verbundkörper) dem Formwerkzeug 3 entnommen werden.

[0030] Mit dem beschriebenen Verfahren ist eine hochwertige Verbindung zwischen den beiden (oder auch mehreren) Metallblechen herstellbar, wobei diese Verbindung nicht mehr einen Schwachpunkt des Kunststoff-Metall-Verbundkörpers bildet. Insbesondere komplex gestaltete sog. Hybridbauteile lassen sich damit einfacher fertigen, da einzelne, einfach vorformbare Metallbleche oder allgemein Metallteile herangezogen werden können. In diesem Zusammenhang sei noch darauf hingewiesen, dass durchaus eine Vielzahl von Details insbesondere konstruktiver Art abweichend von den gezeigten Ausführungsbeispielen sowie obigen Erläuterungen gestaltet sein kann, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Kunststoff-Metall-Verbundkörpers, wobei in einem Kunststoff-Formwerkzeug (3) zunächst zumindest zwei aufeinanderliegende Metallbleche (1, 2) bezüglich der gemeinsamen Metallblech-Ebene formschlüssig miteinander verbunden werden und daraufhin in den Formhohlraum des Formwerkzeuges (3) eine Kunststoffmasse eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Metallbleche (1, 2) auch in der zur gemeinsamen Metallblech-Ebene senkrechten Richtung betrachtet formschlüssig miteinander verbunden werden
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die aufeinanderliegenden Metallbleche (1, 2) über einem gemeinsamen Durchbruch (5.0) sowohl bezüglich der gemeinsamen Metallblech-Ebene als auch in Richtung der Achse (5.3) des Durchbruchs (5.0) betrachtet formschlüssig miteinander verbunden werden und wobei die daraufhin in den Formhohlraum des Formwerkzeuges (3) eingebrachte Kunststoffmasse auch in den Durchbruch (5.0) gelangt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die formschlüssige Verbindung nach Art einer Nietverbindung oder einer Laschenverbindung gestaltet ist, wobei ein durch den Durchbruch (5.2) des einen Metallbleches (2) hindurchragender Laschenabschnitt (1a) des anderen Metallbleches (1) auf der dem anderen Metallblech (1) gegenüberliegenden Seite des einen Metallbleches (2) zu diesem hin umgebogen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Umbiegen des Laschenabschnittes (1a) durch eine geeignete Bewegung einer Formhälfte (3a) des Kunststoff-Formwerkzeuges (3) erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Umbiegen des Laschenabschnittes (1a) durch eine geeignete Bewegung eines in einer Formhälfte (3a) des Kunststoff-Formwerkzeuges (3) beweglich angeordneten Stempels (6) erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die formschlüssige Verbindung als Clinchverbindung gestaltet ist.

werkzeug hergestellte Verbindung sind die Metall-Bleche in allen drei Dimensionen ausreichend fest miteinander verbunden. Eine dementsprechende Belastung des nach dem Herstellen dieser tatsächlich absolut formschlüssigen Verbindung eingebrachten und danach ausgehärteten Kunststoffmaterials ist somit ausgeschlossen.

[0013] Die als bevorzugt vorgeschlagene formschlüssige Verbindung (in Form einer sog. Niet- oder Lascheverbindung) ist dabei auch noch innerhalb eines Kunststoff-Formwerkzeuges relativ einfach herstellbar und ist dennoch ausreichend stabil. Eine besonders einfache Gestaltung des zur Durchführung des vorgeschlagenen Verfahrens erforderliche Formwerkzeuges ergibt sich dabei, wenn das Umbiegen des sog. Laschenabschnittes des einen Metallbleches in Richtung auf die Oberfläche des anderen Metallbleches durch eine geeignete Bewegung einer Formhälfte dieses Kunststoff-Formwerkzeuges erfolgt. Andererseits kann es im Hinblick auf die Gestaltung des Formhohlraumes günstiger sein, wenn das Umbiegen des besagten Laschenabschnittes bzw. allgemein das für die Herstellung der formschlüssigen Verbindung erforderliche Umformen durch eine geeignete Bewegung eines in einer Formhälfte des Kunststoff-Formwerkzeuges beweglich angeordneten Stempels erfolgt.

[0014] Im folgenden wird die Erfindung anhand verschiedener, lediglich prinzipiell dargestellter Ausführungsbeispiele weiter erläutert, wobei in sämtlichen Figuren gleiche Elemente mit den gleichen Bezugsziffern versehen sind.

[0015] Die Fig. 1.0 und 2.0 zeigen einen Längsschnitt durch zwei übereinander liegende, im Kunststoff-Formwerkzeug miteinander zu verbindende Bleche, ehe diese formschlüssige Verbindung hergestellt und insbesondere ehe das Kunststoffmaterial aufgebracht oder eingebracht wurde.

[0016] Fig. 1.1 zeigt diese beiden Bleche in der Ausgestaltung nach Fig. 1.0 im Kunststoff-Formwerkzeug gemäß einer ersten Ausführungsform nach Herstellung der formschlüssigen Verbindung und vor Einbringen der Kunststoffmasse in dieses Formwerkzeug.

[0017] Fig. 1.2a zeigt die beiden Metall-Bleche in der Ausgestaltung nach Fig. 1.0 im Kunststoff-Formwerkzeug gemäß einer zweiten Ausführungsform nach Herstellung der formschlüssigen Verbindung und vor Einbringen der Kunststoffmasse in dieses Formwerkzeug, während Fig. 1.2b entsprechendes nach Einbringen der Kunststoffmasse in das Kunststoff-Formwerkzeug zeigt.

[0018] Fig. 2.1a zeigt die beiden Metall-Bleche in der Ausgestaltung nach Fig. 2.0 in einem Kunststoff-Formwerkzeug nach Herstellung der formschlüssigen Verbindung und vor Einbringen der Kunststoffmasse in dieses Formwerkzeug, während Fig. 2.1b entsprechendes nach Einbringen der Kunststoffmasse in das Kunststoff-Formwerkzeug zeigt.

[0019] Mit der Bezugsziffer 1 ist ein erstes Metallblech und mit der Bezugsziffer 2 ein zweites Metallblech bezeichnet, die in einem Kunststoff-Formwerkzeug 3 in sämtlichen Dimensionen zunächst formschlüssig miteinander verbunden werden, ehe an diese dann miteinander verbundenen Metallbleche 1, 2 (noch im gleichen Kunststoff-Formwerkzeug 3 bzw. im Formhohlraum desselben liegend) eine Kunststoffmasse 4 angeformt, insbesondere angespritzt wird. Wie üblich besitzt das Formwerkzeug 3 dabei eine Oberform 3a sowie eine Unterform 3b, die zwischen sich den besagten Formhohlraum einschließen.

[0020] In der Figurenfolge 1.x ist die formschlüssige Verbindung der hier beiden Metallbleche 1, 2 nach Art einer Nietverbindung ausgebildet. Wie insbesondere aus Fig. 1.0 hervorgeht weist das erste Metallblech 1 hierzu einen bspw.

im wesentlichen kreisförmigen Durchbruch 5.1 auf, der durch Durchtrennen und plastisches Umformen des entsprechenden Blechbereiches erzeugt wird, d. h. der Durchbruch 5.1 wird durch einen durch das Umformen gebildeten sog. Laschenabschnitt 1a begrenzt, der im wesentlichen die Form eines Kreiszylinders aufweist. Auch das zweite Metallblech 2 ist mit einem Durchbruch 5.2 versehen, der durch Ausstanzen einer Kreisfläche gewonnen wird, wobei der Durchbruch 5.2 derart bemessen ist, dass der den Durchbruch 5.1 begrenzende Laschenabschnitt 1a wie in Fig. 1.0 dargestellt durch den Durchbruch 5.2 hindurch gesteckt werden kann.

[0021] Nachdem diese beiden Metallbleche 1, 2 in dem in Fig. 1.0 dargestellten Zustand im Formhohlraum eines Kunststoff-Formwerkzeuges liegen, wird daraufhin in diesem Kunststoff-Formwerkzeug 3 der Laschenabschnitt 1a des ersten Metallbleches 1 auf der diesem ersten Metallblech 1 gegenüberliegenden Seite des zweiten Metallbleches 2 zu diesem zweiten Metallblech 2 bzw. zur Oberfläche desselben hin umgebogen. Danach sind ähnlich einer Nietverbindung die beiden Metallbleche 1, 2, formschlüssig fest miteinander verbunden. Dabei ist diese formschlüssige Verbindung in sämtlichen Dimensionen wirksam, d. h. nicht nur in der (gemeinsamen) Ebene der beiden Metallbleche 1, 2, sondern auch in der hierzu senkrechten Richtung, die der Achse 5.3 des Durchbruchs 5.0 entspricht.

[0022] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1.1 erfolgt dieses beschriebene Umbiegen des Laschenabschnittes 1a durch die Schließbewegung der Oberform 3a des Kunststoff-Formwerkzeuges 3, wozu an der dem Formhohlraum zugewandten Innenseite dieser Oberform 3a ein dem gemeinsamen Durchbruch 5.0 beiden Metallbleche 1, 2, angepasster (und gegenüber der Oberform 3a unbeweglicher) Stempel 6' vorgesehen ist. Dabei ist der sog. gemeinsame Durchbruch 5.0 im wesentlichen gleich dem Durchbruch 5.1, nachdem dieser beim Umbiegen des Laschenabschnittes 1a nur geringfügig verändert wird. Indem somit mit einer Schließbewegung der Oberform 3a gemäß Pfeilrichtung 7 der sich im Querschnitt konisch erweiternde Stempel 6' in den Durchbruch 5.1 hineingefahren wird, wird bei dieser Schließbewegung der Laschenabschnitt 1a wie dargestellt umgebogen und der gemeinsame Durchbruch 5.0 herausgeformt. Dabei ist die besagte Pfeilrichtung 7 parallel zur bereits genannten Achse 5.3 des Durchbruchs 5.0.

[0023] Nachdem diese dargestellte formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Metallblechen 1, 2 hergestellt ist, kann die Kunststoffmasse in den verbleibenden freien Raum des Formwerkzeug-Formhohlraumes und somit auch in einen Teilbereich des gemeinsamen Durchbruchs 5.0 eingebracht werden, was in dieser Fig. 1.1 nicht gezeigt ist, wodurch schließlich der gewünschte Kunststoff-Metall-Verbundkörper (= das Hybridbauteil) gebildet wird.

[0024] Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1.2a erfolgt das beschriebene Umbiegen des Laschenabschnittes 1a durch eine geeignete Verschiebe-Bewegung eines in der Oberform 3a des Kunststoff-Formwerkzeuges 3 beweglich angeordneten Stempels 6, der dem Formhohlraum zugewandt und in seinem Querschnitt wiederum dem zu bildenden Durchbruch 5.0 der beiden Metallbleche 1, 2, angepasst ist. Indem somit bei bereits geschlossenem Formwerkzeug 3 (d. h. die Oberform 3a liegt zumindest im Randbereich auf der Unterform 3b auf) der sich im Querschnitt konisch erweiternde Stempel 6 gemäß Pfeilrichtung 7 (bspw. gesteuert durch einen sog. Kernzug) in den Durchbruch 5.1 hineingefahren wird, wird bei dieser Verschiebewegung der Laschenabschnitt 1a wie dargestellt umgebogen und der gemeinsame Durchbruch 5.0 herausgeformt.

[0025] Wenn diese in Fig. 1.2a dargestellte formschlüs-

sige Verbindung zwischen den beiden Metallblechen 1, 2 hergestellt ist, wird der Stempel 6 in eine Ausgangsposition zurückgefahren, wonach die Kunststoffmasse 4 in den verbleibenden freien Raum des Formwerkzeug-Formhohlraumes und somit auch in den gemeinsamen Durchbruch 5.0 eingebracht wird, wie dies in Fig. 1.2b im Endzustand dargestellt ist. Die Kunststoffmasse 4 bewirkt dabei eine zusätzliche Fixierung der beiden Metallbleche 1, 2 zueinander. Nach zumindest teilweise Aushärten dieser Kunststoffmasse 4 kann das fertige, durch die beiden Metallbleche 1, 2 sowie durch die entsprechend dem Formhohlraum des Formwerkzeuges 3 geformte Kunststoffmasse 4 gebildete Hybridbauteil (= der Kunststoff-Metall-Verbundkörper) dem Formwerkzeug 3 entnommen werden.

[0026] In der Figurenfolge 2.x ist die formschlüssige Verbindung der hier beiden Metallbleche 1, 2 nach Art einer Laschenverbindung ausgebildet. Wie insbesondere aus Fig. 2.0 hervorgeht weist das erste Metallblech 1 hierzu einen bspw. im wesentlichen rechteckigen Durchbruch 5.1 auf, der durch Durchtrennen und plastisches Umformen des entsprechenden Blechbereiches erzeugt wird, d. h. der Durchbruch 5.1 wird zu einer Seite hin durch einen durch das Umformen gebildeten sog. Laschenabschnitt 1a begrenzt, wobei dieser Laschenabschnitt 1a zunächst im wesentlichen senkrecht zur Ebene des ersten Metallbleches 1 steht. Auch das zweite Metallblech 2 ist mit einem Durchbruch 5.2 versehen, der durch Ausstanzen einer schlitzförmigen Rechteckfläche gewonnen wird, wobei der Durchbruch 5.2 derart bemessen ist, dass der Laschenabschnitt 1a wie in Fig. 2.0 dargestellt durch den schlitzförmigen Durchbruch 5.2 hindurch gesteckt werden kann.

[0027] Wenn nun diese beiden Metallbleche 1, 2 in dem in Fig. 2.0 dargestellten Zustand im Formhohlraum eines Kunststoff-Formwerkzeuges liegen, wird daraufhin in diesem Kunststoff-Formwerkzeug 3 der Laschenabschnitt 1a des ersten Metallbleches 1 auf der diesem ersten Metallblech 1 gegenüberliegenden Seite des zweiten Metallbleches 2 zu diesem zweiten Metallblech 2 bzw. zur Oberfläche desselben hin umgebogen. Danach sind über diese sog. Laschenverbindung die beiden Metallbleche 1, 2, formschlüssig fest miteinander verbunden. Dabei ist diese formschlüssige Verbindung in sämtlichen Dimensionen wirksam, d. h. nicht nur in der (gemeinsamen) Ebene der beiden Metallbleche 1, 2, sondern auch in der hierzu senkrechten Richtung, die der Achse 5.3 des Durchbruchs 5.0 entspricht.

[0028] Dabei erfolgt entsprechend Fig. 2.1a das (der bereits beschriebenen Fig. 1.2a analoge) Umbiegen des Laschenabschnittes 1a durch eine geeignete Verschiebe-Bewegung eines in der Oberform 3a des Kunststoff-Formwerkzeuges 3 beweglich angeordneten Stempels 6, der dem Formhohlraum zugewandt ist und eine für die Durchführung dieses Umbiegens geeignete Oberfläche besitzt. Indem somit bei bereits geschlossenem Formwerkzeug 3 (d. h. die Oberform 3a liegt zumindest im Randbereich auf der Unterform 3b auf) der Stempel 6 gemäß Pfeilrichtung 7 (bspw. gesteuert durch einen sog. Kernzug) ausgehend von einer (in Fig. 2.1b dargestellten) zurückgezogenen Ausgangsposition zum oben liegenden Metallblech 2 hingefahren wird, wird bei dieser Verschiebebewegung der Laschenabschnitt 1a wie dargestellt umgebogen und die bereits beschriebene formschlüssige Verbindung zwischen den beiden Metallblechen 1, 2 hergestellt.

[0029] Anschließend wird der Stempel 6 gegen Pfeilrichtung 7 in seine Ausgangsposition zurückgefahren, wonach die Kunststoffmasse 4 in den verbleibenden freien Raum des Formwerkzeug-Formhohlraumes und somit auch in den gemeinsamen Durchbruch 5.0 eingebracht wird, wie dies in Fig. 2.1b im Endzustand dargestellt ist. Die Kunststoff-

masse 4 bewirkt dabei eine zusätzliche Fixierung der beiden Metallbleche 1, 2 zueinander. Nach zumindest teilweise Aushärten dieser Kunststoffmasse 4 kann das fertige, durch die beiden Metallbleche 1, 2 sowie durch die entsprechend dem Formhohlraum des Formwerkzeuges 3 geformte Kunststoffmasse 4 gebildete Hybridbauteil (= der Kunststoff-Metall-Verbundkörper) dem Formwerkzeug 3 entnommen werden.

[0030] Mit dem beschriebenen Verfahren ist eine hochwertige Verbindung zwischen den beiden (oder auch mehreren) Metallblechen herstellbar, wobei diese Verbindung nicht mehr einen Schwachpunkt des Kunststoff-Metall-Verbundkörpers bildet. Insbesondere komplex gestaltete sog. Hybridbauteile lassen sich damit einfacher fertigen, da einzelne, einfach vorformbare Metallbleche oder allgemein Metallteile herangezogen werden können. In diesem Zusammenhang sei noch darauf hingewiesen, dass durchaus eine Vielzahl von Details insbesondere konstruktiver Art abweichend von den gezeigten Ausführungsbeispielen sowie obigen Erläuterungen gestaltet sein kann, ohne den Inhalt der Patentansprüche zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Kunststoff-Metall-Verbundkörpers, wobei in einem Kunststoff-Formwerkzeug (3) zunächst zumindest zwei aufeinanderliegende Metallbleche (1, 2) bezüglich der gemeinsamen Metallblech-Ebene formschlüssig miteinander verbunden werden und daraufhin in den Formhohlraum des Formwerkzeuges (3) eine Kunststoffmasse eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Metallbleche (1, 2) auch in der zur gemeinsamen Metallblech-Ebene senkrechten Richtung betrachtet formschlüssig miteinander verbunden werden
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die aufeinanderliegenden Metallbleche (1, 2) über einem gemeinsamen Durchbruch (5.0) sowohl bezüglich der gemeinsamen Metallblech-Ebene als auch in Richtung der Achse (5.3) des Durchbruchs (5.0) betrachtet formschlüssig miteinander verbunden werden und wobei die daraufhin in den Formhohlraum des Formwerkzeuges (3) eingebrachte Kunststoffmasse auch in den Durchbruch (5.0) gelangt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die formschlüssige Verbindung nach Art einer Nietverbindung oder einer Laschenverbindung gestaltet ist, wobei ein durch den Durchbruch (5.2) des einen Metallbleches (2) hindurchragender Laschenabschnitt (1a) des anderen Metallbleches (1) auf der dem anderen Metallblech (1) gegenüberliegenden Seite des einen Metallbleches (2) zu diesem hin umgebogen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Umbiegen des Laschenabschnittes (1a) durch eine geeignete Bewegung einer Formhälfte (3a) des Kunststoff-Formwerkzeuges (3) erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Umbiegen des Laschenabschnittes (1a) durch eine geeignete Bewegung eines in einer Formhälfte (3a) des Kunststoff-Formwerkzeuges (3) beweglich angeordneten Stempels (6) erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die formschlüssige Verbindung als Clinchverbindung gestaltet ist.

Fig. 1.0

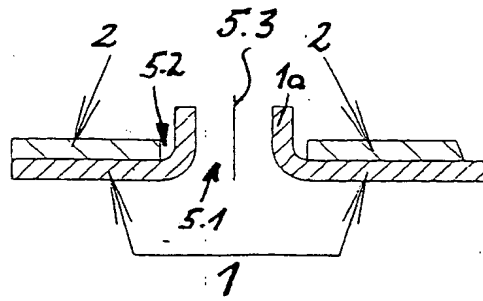


Fig. 1.1

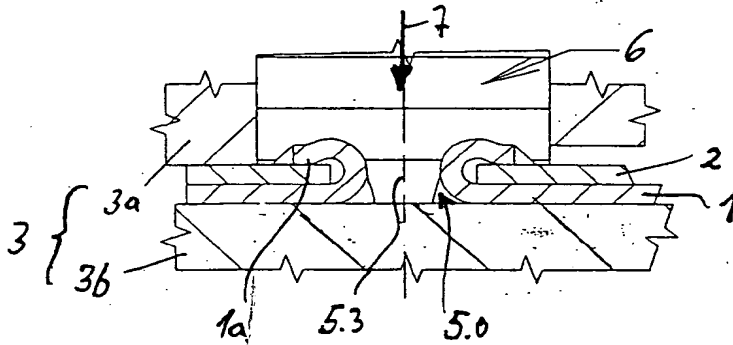
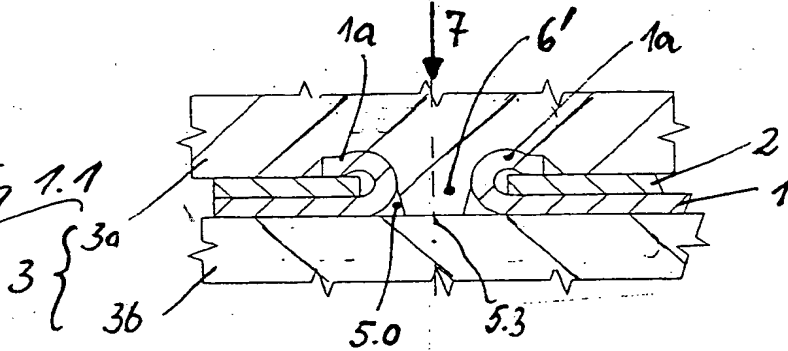


Fig. 1.2a

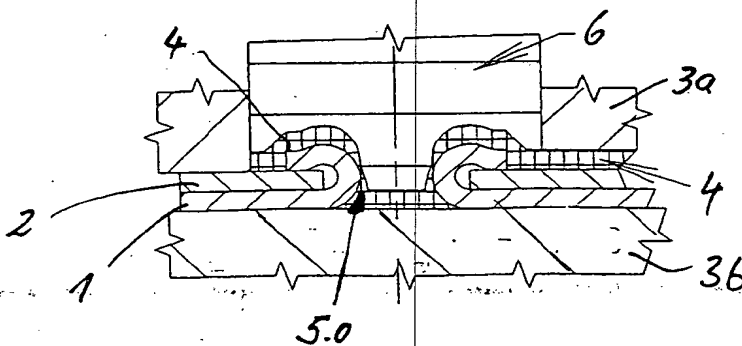


Fig. 1.2b

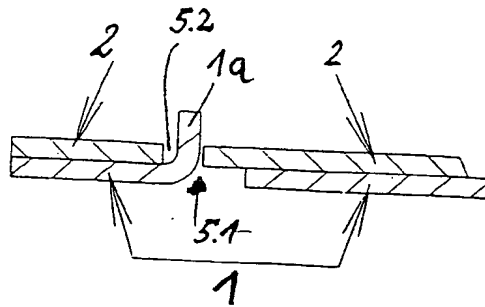


Fig. 2.0

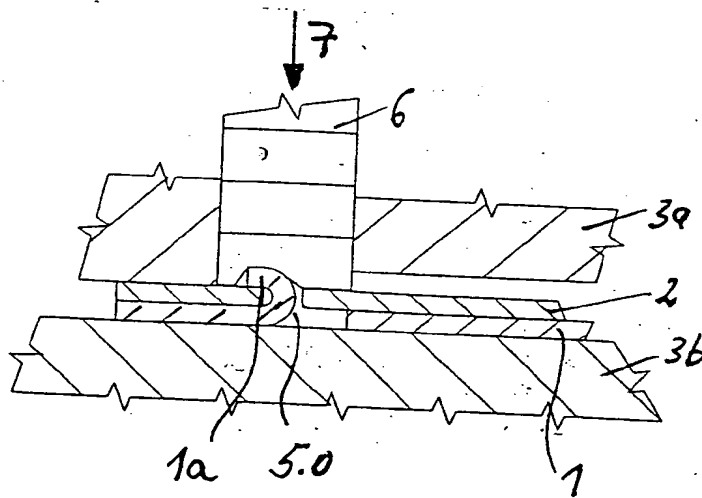


Fig. 2.1a

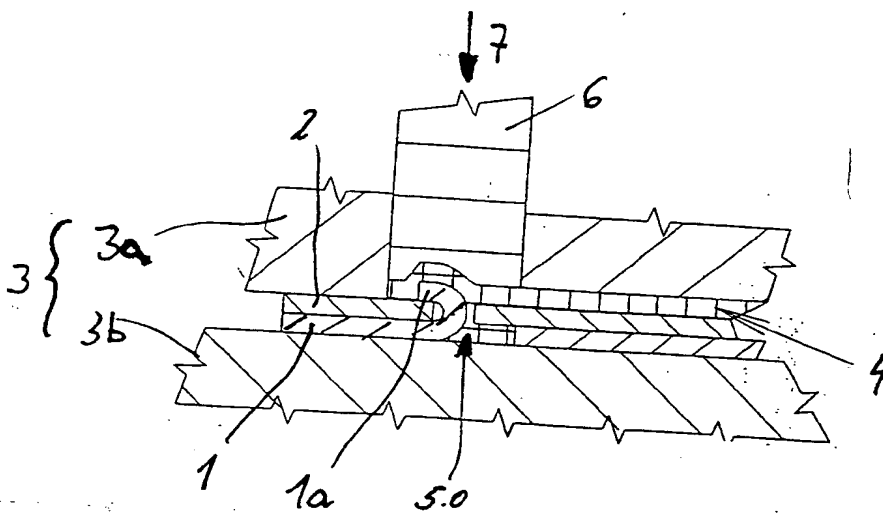


Fig. 2.1b